

Murawy napiaskowe Mielca i okolic – stan zachowania po 15 latach

MAŁGORZATA KOTAŃSKA, TOMASZ WÓJCIK i KATARZYNA ZACHARA

KOTAŃSKA M., WÓJCIK T. AND ZACHARA K. 2013. Psammophilous grasslands of Mielec and its environs – state of preservation after fifteen years. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 20(2): 303–331. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: After about fifteen year break, the investigations of the plant cover of sandy areas in the town of Mielec and its environs have been resumed. The sandy places are localized in the valley of the Wisłoka river in the fluvioglacial terrace. Compared to the former results, the following changes have been observed 1. The number of the stations of psammophilous grasslands has been reduced from 11 to 7, 2. The surface of their stand has been reduced, 3. The qualitative and quantitative changes in the flora of lower and vascular plants have been observed too. The occurrence of the phytocoenoses representing the *Spergulo vernalis-Corynephorum* of the *Koelerio glaucae-Corynephorum* class has been confirmed. On the other hand stands of *Diantho-Armerietum elongatae* lost their stations. The main factor responsible for the disappearance of the vegetation of the psammophilous grasslands in the survey area is the recently intensified human activity.

KEY WORDS: plant cover, Wisłoka valley, fluvioglacial terrace, Sandomierz basin, anthropopression

M. Kotańska, K. Zachara, Katedra Biologii Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Polska; e-mail: mkotanska@o2.pl

T. Wójcik, Zakład Ekologii Roślin, Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków, Polska; e-mail: antomi7@wp.pl

WSTĘP

Gatunki psammofilne występują od pobraży Bałtyku po nizinno-wyżynny obszar Polski. W szczególności kolonizują dobrze nasłonecznione, suche, ubogie troficznie obszary teras rzecznych, wydym śródlądowych, obrzeży lasów, dróg gruntowych i zrębów, a także opuszczone pola oraz miejsca wydobywania piasku. Często tworzą pionierskie zbiorowiska muraw napiaskowych o subatlantyckim charakterze. Powołując się na licznych autorów CZYŻEWSKA (1992) przeanalizowała stopień zbadania śródlądowych pionierskich muraw napiaskowych w Polsce. W oparciu o badania własne oraz innych fitosocjologów, zaliczyła pionierskie zbiorowiska bezwapiennych muraw napiaskowych w Polsce do jednego zespołu *Spergulo morisonii-Corynephorum* R. Tx. ex K. (*Corynephorion canescentis*), który wykazuje zmienność lokalnosiedliskową, dynamiczną, antropogeniczną i regionalną. Oprócz tych ubogich florystycznie zbiorowisk, rosnących na skrajnie suchych i kwaśnych piaskach, na siedliskach wilgotniejszych i żyzniejszych występują inne zbiorowiska z rzędu *Corynephoretalia* bardziej zwarte, bogatsze florystycznie (KORNAŚ 1957), subatlantyckie

ze związku *Vicio-Potentillon* i subkontynentalne ze związku *Koelerion glaucae* (BRZEG & RAKOWSKI 1997).

Na rozległym terenie Kotliny Sandomierskiej siedliska muraw napiaskowych występują m.in. w okolicach Mielca. Piaszczyska w krajobrazie „Ziemi Mieleckiej” wspomina SZAFER (1971, 1973). W napisanym w 1912 r. artykule (SZAFER 1971) wymienia kilka miejscowości ze swoistą florą piasków, w tym Borek, i podaje kilka gatunków psammofilnych (*Corynephorus canescens*, *Scleranthus perennis*, *Thymus serpyllum*). Znacznie później KARCZMARZ i PACZOS (1977) przy analizie zależności rozmieszczenia subatlantyckich i pseudoatlantyckich gatunków od stosunków opadowych w Kotlinie Sandomierskiej przedstawiają na mapkach w okolicach Mielca stanowiska kilku gatunków charakterystycznych dla muraw napiaskowych: *Corynephorus canescens*, *Spergula morisonii* i *Teesdalea nudicaulis*.

W latach 1993–1995 zbiorowiskami piaszczysk z okolic Mielca zajmowała się MENZ (1995), która przeprowadziła badania florystyczne i fitosocjologiczne w 5 miejscowościach na 11 stanowiskach. Zaobserwowała przekształcenia szaty roślinnej piaszczysk związane z naturalną sukcesją oraz z działalnością człowieka: emisją zanieczyszczeń, eksploatacją piasku, zabudowywaniem terenu itd. W ostatnich kilkunastu latach tereny te uległy znacznemu przekształceniu i podmiejskie miejscowości Smoczka i Borek zostały włączone do miasta, a w innych wzrosła sieć dróg utwardzonych i liczba zabudowań.

Celem wznowionych po około 15 latach badań szaty roślinnej piaszczysk Mielca i okolic było poznanie zmian, jakie nastąpiły w płatach muraw w związku z intensywnym antropogenicznym wpływem na środowisko przyrodnicze.

MATERIAŁ I METODY

W latach 2008–2011 zostały wznowione badania szaty roślinnej piaszczysk Mielca i okolic. Po odszukaniu podanych przez MENZ (1995) stanowisk, na siedmiu z nich kilkakrotnie w ciągu sezonów wegetacyjnych przeprowadzono notowania florystyczne i zebrano materiały zielnikowe roślin naczyniowych oraz mszaków i porostów. Nazwy gatunków roślin naczyniowych zostały podane za MIRKIEM i in. (2002), nazwy mchów według OCHYRY i in. (2003), a nazwy porostów według FAŁTYNOWICZA (2003). Analizując florę naczyniową dokonano podziału na grupy ekologiczne i formy życiowe roślin, oraz określono przynależność geograficzno-historyczną gatunków synantropijnych korzystając z prac KORNASIA (1981) i RUTKOWSKIEGO (2007).

W wybranych płatach muraw kilkakrotnie w sezonie wegetacyjnym 2011 r. wykonano zdjęcia fitosocjologiczne stosując metodę BRAUN-BLANQUETA (1964). Przy ich wykonywaniu korzystano z uwag zawartych w opracowaniu monograficznym CZYŻEWSKIEJ (1992). Przynależność syntaksonomiczną gatunków określano na podstawie klasyfikacji CZYŻEWSKIEJ (1992) i MATUSZKIEWICZA (2005). W siedmiu płatach roślinności wykonano odkryvky glebowe i opisano profile glebowe kierując się ogólnie przyjętymi w gleboznawstwie metodami (LITYŃSKI i in. 1976). Zaliczenie gleb do odpowiedniej jednostki genetycznej dokonano na podstawie opracowania KRÓLIKOWSKIEGO (1989).

TEREN BADAŃ

Mielec, liczący około 64 tysięcy mieszkańców, położony jest w obrębie największego makroregionu Podkarpacia Północnego – Kotliny Sandomierskiej, na granicy z Niziną

Nadwiślańską, u nasady stożka napływowego Wisłoki (KONDRACKI 2009). W strukturze doliny Wisłoki, w której położone jest miasto, występują holocenijskie poziomy tarasowe z licznymi starorzeczami oraz plejstocenijskie tarasy nadzalewowe (KUREK & PREIDL 2002).

Region mielecki charakteryzuje się małym zróżnicowaniem klimatycznym i jest uprzywilejowany termicznie. Na kształtowanie warunków termicznych istotny wpływ mają częste zmiany rodzaju napływających mas powietrza (MICHNA 1978). Według klasyfikacji ROMERA (1949) region Mielca i okolic zaliczany jest do klimatu atlantyckiego, zwanego klimatem podgórskich nizin i kotlin, z zaznaczonymi wpływami klimatu kontynentalnego. Średnie wartości czynników klimatycznych dla okolic Mielca z lat 1957–1970 podane w pracy KARCZMARZA i PACZOSA (1977) są następujące: średnia roczna temperatura wynosi 8°C, amplituda średnich miesięcznych temperatur lipca i stycznia wynosi 21,7°C, roczna suma opadów 591 mm.

Piaszczyska mieleckie z rozwiniętymi formami wydmyowymi znajdują się na nadzalewowej terasie fluwiogłacialnej (SZAFER 1971), która zbudowana jest z piasków o znacznej miąższości leżących na nierównej powierzchni iłów mioceńskich (LACH & MICHALIK 1984). Piaski pokrywające terasę pochodzą z rynien wód roztopowych i działalności eolicznej wiatru (DOBRZAŃSKI & PIŚCZEK 1948). Na mapie glebowo-roślinnej sporządzonej przez wymienionych autorów dominują wytworzone na suchych piaskach gleby bielcowe, mniej jest natomiast wilgotnych mad piaszczystych.

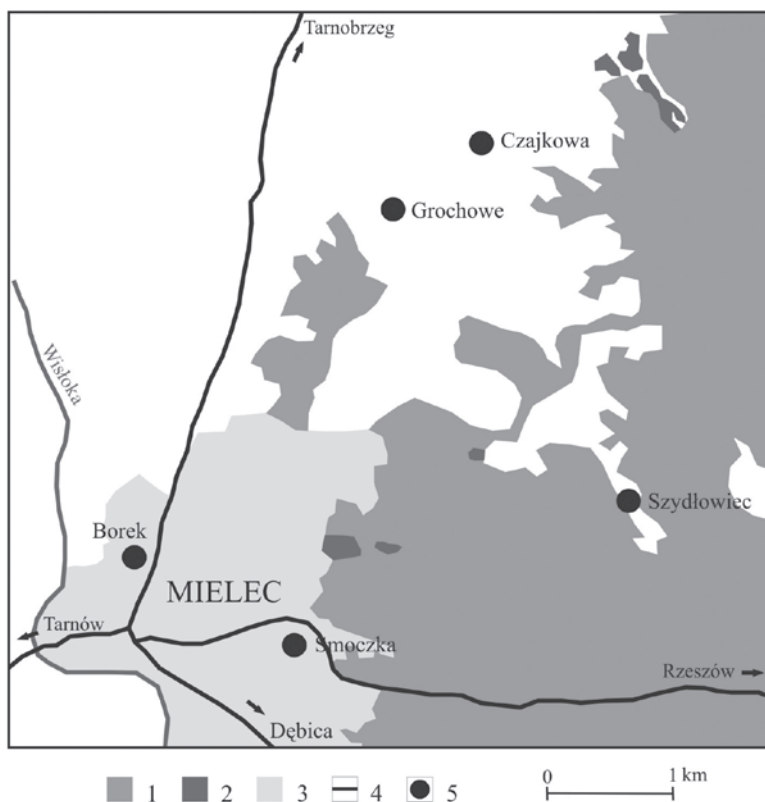
Pod względem geobotanicznym region mielecki należy do krainy – Kotliny Sandomierskiej, do okręgu – Puszcza Sandomierska (SZAFER & ZARZYCKI 1977). SZAFER (1971) uważa, że badany teren charakteryzuje się jednolitym klimatem, właściwym dla terenów płaskich, a zróżnicowanie roślinności na terasach: łęgowej, rędzinnej, fluwiogłacialnej i morenowej zależy od struktury fizycznej i właściwości chemicznych gleby i jej nawodnienia. Powołując się na sporządzoną w 1912 r. mapę geobotaniczną opisuje zbiorowiska poszczególnych teras biorąc pod uwagę zróżnicowanie podłoża. Terasę fluwiogłacialną pokrywa wyłącznie piasek o wielkiej różnorodności. I tak – na lotnym, drobno ziarnistym, jałowym, niewarstwowanym, suchym piasku rosną rośliny psammofilne (*Corynephorus canescens*, *Scleranthus perennis*, *Thymus serpyllum*, *Leymus arenarius*); na piasku fluwiogłacialnym o rozmaitej frakcji ziaren, na przepuszczalnym podłożu występuje bór sosnowy i bór mieszany; na piasku napływowym, na często nieprzepuszczalnym podglebiu znajdują się torfowiska, lasy liściaste i mieszane (SZAFER 1971, 1973).

WITKOWSKA-WAWER (1995) przy charakterystyce szaty roślinnej Mielca i okolic zwraca uwagę na niewielką liczbę danych florystycznych i fitosocjologicznych z tego terenu, wymieniając dotychczasowe prace (FREY & DZWONKO 1976; KARCZMARZ & PIÓRECKI 1977; DUBIEL i in. 1979; KUCHARCZYK 1985). W opisie roślinności na glebach piaszczystych ubogich lokalizuje niskie murawy *Diantho-Armerietum* z gatunkami: *Dianthus deltoides*, *Agrostis capillaris*, *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella* i *Thymus serpyllum*; wśród skrajnie ubogich siedlisk piaszczystych podaje zespół *Spergulo-vernalis-Corynephoretum* z dominującym *Corynephorus canescens* oraz wspomina też o występowaniu na piaszczyskach muraw bliźniczkowych z klasy *Nardo-Callunetea*.

Opis badanych stanowisk

Spośród 11 stanowisk muraw napiaskowych zlokalizowanych w pięciu miejscowościach (Ryc. 1) opisanych przez MENZ (1995), w roku 2008 udało się odszukać siedem z nich, są to: Borek I, Smoczka, Szydłowiec II, Grochowe I i II, Czajkowa II i III. Podano współrzędne geograficzne dla stanowisk badawczych w każdej miejscowości.

Borek leży w północno-zachodniej części miasta. Współrzędne geograficzne wg GPS: wys. 161 m n.p.m.; $\varphi = 50^{\circ}18,097'$; $\lambda = 21^{\circ}25,923'$. Był podmiejską wioską położoną za dzisiejszym Osiedlem Lotników przy rozwidleniu traktu kolejowego w stronę Tarnobrzegu (GAŚIEWSKI 2006). Część obszaru, na którym MENZ (1995) prowadziła badania (Borek II) uległa przekształceniu. Powstały tam drogi i domki jednorodzinne. Ostatni fragment piaszczyska zniknął pod fundamentem domku jednorodzinneego we wrześniu 2009 r. Również stanowisko Borek I w czerwcu 2011 r. po ingerencji człowieka zmieniło swoją szatę roślinną. Teren piaszczysty przy torach kolejowych został opryskany substancją chwastobójczą, a przy drodze przelotowej na Tarnobrzeg przy obiekcie sportowym wyplantowany i podsiany trawami.



Ryc. 1. Lokalizacja badanych piaszczysk; 1 – lasy, 2 – wody, 3 – obszar miejski, 4 – drogi, 5 – badane stanowiska

Fig. 1. Location of the sandy areas under study; 1 – forests, 2 – waters, 3 – urban area, 4 – roads, 5 – study localities



Ryc. 2. Inicjalne stadia murawy psammofilnej na ruchomych piaskach wydmy na osiedlu Smoczka; 2.05.2011

Fig. 2. Initial stages of psammophilous grassland in running sand of dune in the urban settlement of Smoczka; 2.05.2011



Ryc. 3. Płat murawy napiaskowej na osiedlu Smoczka zarastający przez *Calamagrostis epigejos*; 2.05.2011

Fig. 3. Stand of psammophilous grassland in the settlement of Smoczka; overgrowing of stand by *Calamagrostis epigejos*; 2.05.2011



Ryc. 4. Mozaika fitocenozy muraw napiaskowych z dominacją mchów na opuszczonym polu w Szydłowcu; z tyłu płat zarasta przez *Padus serotina*; 2.05.2011

Fig. 4. Mosaic of phytocoenoses of psammophilous grassland with domination of mosses in the fallow field in the Szydłowiec; at the back – overgrowing of stands by *Padus serotina*; 2.05.2011

Smoczka to dawna wieś, wzmiankowana w 1542 r. jako własność Mieleckich. Obecnie jest to osiedle domków rodzinnych (GAŚIEWSKI 2006). Stanowisko obejmuje piaszczysty pagór i przydroże (Ryc. 2, 3). Leży przy dużym osiedlu domków jednorodzinnych, przy drodze do Kolbuszowej i drodze na cmentarz komunalny. Współrzędne geograficzne wg GPS: wys. 173 m n.p.m.; $\varphi=50^{\circ}17,402'$; $\lambda=21^{\circ}28,435'$. Teren ten jest narażony na działanie wiatru, który na stromym zboczu zasypuje rośliny tam egzystujące oraz na ingerencje człowieka np. na wybieranie piasku, zakopywanie śmieci. Do badań aspektów fenologicznych wybrano stałe powierzchnie (Tab. 1).

Szydłowiec – wieś środkowa, położona w odległości 10 km od Mielca. Badane stanowiska MENZ (1995) znajdują się w okolicach wioski i lasów szydlowieckich. Nie odnaleziono położonego na polance w głębi lasu świerkowego stanowiska Sz I. Natomiast drugie stanowisko Sz II obejmuje rozległe (około 0,5 ha) odłogowane pole dawnego gospodarstwa rolnego na skraju lasu zaraz przy drodze przelotowej z Mielca na Kolbuszową (Ryc. 4). Współrzędne wg GPS: wys. 184 m n.p.m.; $\varphi=50^{\circ}18,292'$; $\lambda=21^{\circ}33,871'$. W roku 2011 trzecią część pola opanowała *Padus serotina*. Po drugiej stronie drogi również występują na tym terenie rozległe pola z roślinnością psammofilną, ale obecnie są ogrodzone i podzielone na działki. Być może będą to działki z zabudowaniami o charakterze lotniskowym. O tym kierunku rozwoju wyludniającej się wsi Szydłowiec pisze MITURA (2001).

Grochowe – miejscowość położona w południowo-wschodniej części gminy Tuszów Narodowy, wchodzącej w skład powiatu mieleckiego. W roku 2008 odnaleziono oba

podawane przez MENZ (1995) stanowiska. Grochowe I według MENZ to nieużytek leżący przy drodze podrzędnej z Grochowego do Czajkowej, przy rowie odwadniającym, na skraju pola obsianego zbożem w latach 1993–1995 i na skraju łąki. Obecnie w płacie tym rozwinęły się zwarte murawy z dominacją *Nardus stricta*. Współrzędne geograficzne wg GPS: wys. 163 m n.p.m.; $\varphi=50^{\circ}20,806'$; $\lambda=21^{\circ}30,868'$. Grochowe II – teren blisko podrzędnej drogi łączącej wieś Grochowe z Czajkową. Obejmuje piaszczysty skraj lasu sosnowego; część tego terenu została wykorzystana pod zabudowę domku jednorodzinnego.

Czajkowa – wieś oddalona jeszcze bardziej na wschód od Mielca niż Grochowe. Na tym terenie szczególnie silnie zaznaczyła się działalność człowieka. Z czterech stanowisk, na których MENZ (1995) prowadziła badania, udało się odnaleźć tylko dwa – Czajkowa II i Czajkowa III. Czajkowa II to teren położony przy drodze niegdyś polnej, piaszczystej, a dziś już asfaltowej wśród intensywnie użytkowanej, położonej trochę niżej łąki. Współrzędne wg GPS: wys. 161 m n.p.m.; $\varphi=50^{\circ}22,647'$; $\lambda=21^{\circ}31,169'$. Stanowisko zostało zmienione przez człowieka – w wyniku budowy drogi doszło do nawiezienia obcego materiału. Czajkowa III to stanowisko w obrębie zniszczonego wybieraniem piasku fragmentu dawnej wydmy, otoczonego lasem sosnowym: wys. 161 m n.p.m.; $\varphi=50^{\circ}22,167'$; $\lambda=21^{\circ}30,121'$.

WYNIKI

Flora badanych piaszczysk – stan aktualny i porównanie z wcześniejszymi badaniami

Mimo że często trudno na badanych piaszczyskach wyznaczyć wyraźne płaty zbiorowisk, gatunki typowe dla tych siedlisk trwają na stanowiskach w formie niewielkich skupień lub pojedynczych osobników. Listę florystyczną gatunków podano w załączniku na końcu pracy.

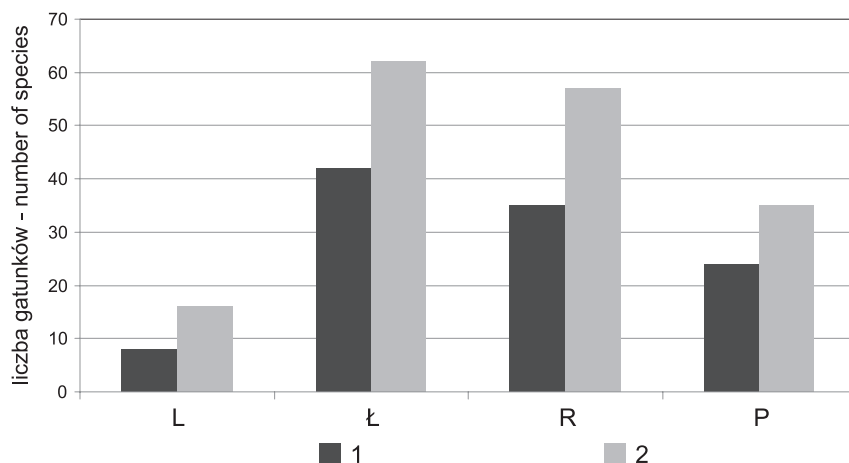
Flora otwartych piaszczystych terenów Mielca i jego okolic charakteryzuje się obecnością roślin zarodnikowych i naczyniowych. MENZ (1995) z badanych przez siebie stanowisk podała 6 gatunków porostów. Po około 15 latach, w roku 2011 potwierdzono występowanie zaledwie dwóch pospolitych gatunków z rodziny *Cladoniaceae*: *Cladonia phyllophora* i *C. subulata*. Natomiast flora mszaków stwierdzona w 2011 r. była odmienna. Z 6 podanych wcześniej gatunków mchów nie potwierdzono występowania żadnego, ale odnotowano, tworzące obfite skupienia, 4 gatunki z rodziny *Polytrichaceae* i jeden z rodziny *Ditrichaceae*. Dwa z nich *Polytrichum piliferum* i *Ceratodon purpureus* to typowe psamofity, gatunki diagnostyczne dla zbiorowisk muraw napiaskowych.

Przemiany jakościowe i ilościowe we florze roślin naczyniowych między okresami badań były nie tylko związane z zarastaniem piaszczysk przez przenikające z sąsiednich zbiorowisk gatunki leśne, łąkowe i ruderalne, ale także z działalnością człowieka: zmianami w użytkowaniu gruntów, budową dróg i domów oraz niszczeniem roślin przez opryskiwanie środkiem chwastobójczym, np. przy torach kolejowych w 2011 r. Po około 15 latach stwierdzono na 7 odnalezionych stanowiskach 170 gatunków, należących do 43 rodzin systematycznych, podczas gdy wcześniej podano 109 gatunków z 31 rodzin. Ze względu na utratę

siedlisk w 2011 r. nie potwierdzono występowania gatunków z dwóch rodzin: *Salicaceae* i *Lythraceae*. W obu okresach badań największy udział we florze miały gatunki z *Asteraceae* (odpowiednio 20 i 30 gatunków w latach 1995 i 2011), *Poaceae* (18 i 24), *Caryophyllaceae* (9 i 13), *Fabaceae* (7 i 13), *Brassicaceae* (6 i 11), *Scrophulariaceae* (2 i 9), *Rosaceae* (6 i 6), *Lamiaceae* (3 i 6). Pojawili się też przedstawiciele 16 nowych rodzin, w tym *Boraginaceae* (4 gatunki) i *Ranunculaceae* (3). W sumie przybyły 83 gatunki, a ich wzrost udziału we florze wyniósł 56%. Szczególne znaczenie na zmiany we florze i w całej szacie roślinnej piaszczysk miało pojawienie się wcześniej nie notowanych gatunków: *Calamagrostis epigejos*, *Calluna vulgaris* i *Nardus stricta* oraz bardzo ekspansywnego kenofita *Padus serotina*. Nie udało się natomiast potwierdzić występowania wcześniej podawanych 22 gatunków, w tym 9 ruderalnych terofitów i 5 łąkowych hemikryptofitów.

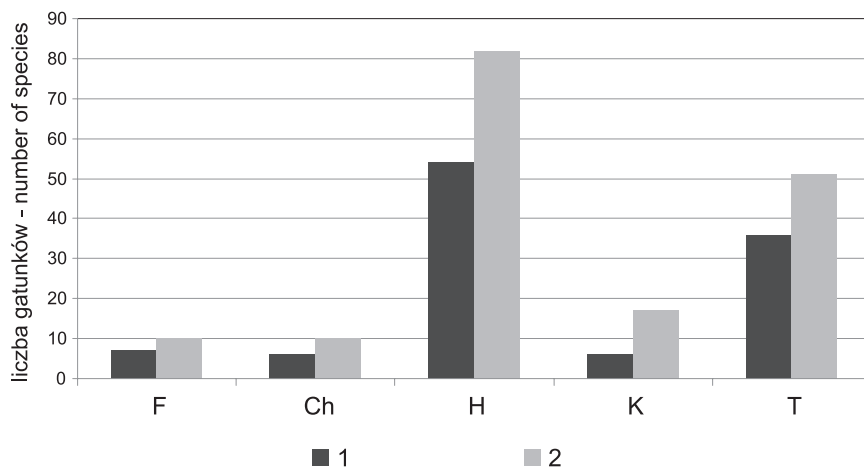
Na florę roślin naczyniowych piaszczysk składają się gatunki z kilku grup ekologicznych o zróżnicowanej fenologii. W porównaniu z wcześniejszym okresem badań w roku 2011 nastąpił dwukrotny wzrost liczby gatunków leśnych i zaroślowych, gatunki łąkowe i murawowe oraz typowe psammofity zwiększyły udział o około 50%, a ruderalne i segetalne o 63%. W obu okresach badań największy udział we florze miały gatunki łąkowe i murawowe (odpowiednio 42 i 62 gatunki w latach 1995 i 2011), następnie ruderalne i segetalne (35 i 57), a typowe psammofity (24 i 35) stanowiły około 20% flory (Ryc. 5).

Wśród form życiowych w obu okresach badań dominowały hemikryptofity (54 i 82) stanowiąc około 50% gatunków flory oraz terofity (34 i 51), których udział wynosił 30% (Ryc. 6). W roku 2011 zaznaczył się we florze ponad dwukrotny wzrost udziału chamefitów i trzykrotny kryptofitów. Najbardziej dynamiczną grupę stanowiły ruderalne terofity. W grupie 22 nieodnalezionych gatunków 9 należało do tej grupy, a 19 nowych pojawiło się w późniejszym okresie badań. Również terofity były najliczniejsze w grupie typowych psammofitów (Ryc. 7). W grupie psammofitów w późniejszym okresie badań zanotowano



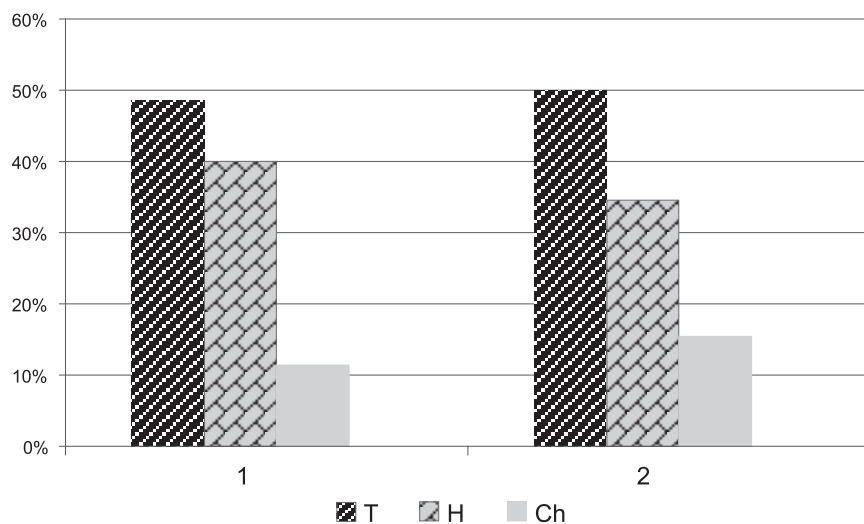
Ryc. 5. Udział grup ekologicznych we florze piaszczysk Mielca: L – gatunki leśne i zaroślowe, Ł – gatunki łąkowe i murawowe, R – gatunki polne i ruderalne, P – typowe psammofity, 1 – 1993–95, 2 – 2009–2011

Fig. 5. Share of ecological groups in the flora of sandy areas of Mielec: L – forest and scrub species, Ł – grassland species, R – segetal and ruderal species, P – typical psammophytes, 1 – 1993–95, 2 – 2009–2011



Ryc. 6. Udział form życiowych we florze piaszczysk Mielca wg Raunkiaera: F – fanerofity, Ch – chamefity, H – hemikryptofity, K – kryptofity, T – terofity, 1 – 1993–95, 2 – 2009–2011

Fig. 6. Share of living forms after Raunkiaer in the flora of sandy areas of Mielec: F – fanerophytes, Ch – chamaephytes, H – hemicryptophytes, K – cryptophytes, T – therophytes, 1 – 1993–95, 2 – 2009–2011



Ryc. 7. Procentowy udział form życiowych w grupie psammofitów: T – terofity, H – hemikryptofity, Ch – chamefity, 1 – 1993–95, 2 – 2009–2011

Fig. 7. Percentage of living forms in the group of psammophytes: T – therophytes, H – hemicryptophytes, Ch – chamaephytes, 1 – 1993–95, 2 – 2009–2011

11 nowych gatunków psammofilnych: 4 terofity (*Arabidopsis thaliana*, *Filago minima*, *Lithospermum arvense*, *Myosotis stricta* oraz 5 hemikryptofitów (*Agrostis vinealis* = *A. canina* var. *arida*, *Dianthus arenarius*, *Echium vulgare*, *Helichrysum arenarium*, *Silene nutans*), a także jeden kryptofit – *Equisetum ramosissimum*. Mimo wzrostu liczby gatunków

w latach 2008–2011 struktura procentowa flory roślin naczyniowych niewiele się zmieniła w porównaniu z okresem wcześniejszym (Ryc. 5, 6, 7).

We florze naczyniowej piaszczysk dominują gatunki rodzime (odpowiednio 87 – 79,8% i 139 – 81,7% gatunków w latach 1995 i 2011), z których na uwagę zasługuje 6 gatunków chronionych (3,5% flory). W roku 1995 stwierdzono występowanie 22 antropofitów, a w roku 2011 – 31 gatunków, co stanowi odpowiednio 20,2% i 18,3% gatunków flory.

Najczęściej na badanych stanowiskach występują typowe psammofity – gatunki charakterystyczne dla klasy *Koelerio-Corynephoretea* oraz charakterystyczne dla *Molinio-Arrhenatheretea*. Dla dalszego rozwoju roślinności na mieleckich piaszczyskach ważne było pojawienie się liczniejszej grupy gatunków charakterystycznych dla łąk świeżych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* i niepodawanych wcześniej z badanych stanowisk gatunków łąk bliźniczkowych klasy *Nardo-Callunetea* oraz leśnych kryptofitów (*Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Oxalis acetosella* i *Polygonatum odoratum*), jak również leśnych fanerofitów (*Betula pendula*, *Euonymus verrucosa*, *Frangula alnus* i *Rubus hirtus*), a także zarastające pola i łąki w pobliżu siedzib ludzkich inwazyjnego kenofita – *Padus serotina*.

Roślinność badanych piaszczysk – porównanie z wcześniejszymi badaniami

MENZ (1995) na piaszczyskach mieleckich wykonała 50 zdjęć fitosocjologicznych i wyróżniła na ich podstawie 3 jednostki syntaksonomiczne z klasy *Sedo-Scleranthetalia* (*Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*): 2 zespoły – *Spergulo vernalis-Corynephoretum* (25 zdjęć) i *Festuco-Thymetum serpylli* (15 zdjęć) oraz zbiorowisko *Corynephorus canescens-Achillea millefolium* (10 zdjęć). Płaty luźnej murawy *Spergulo-Corynephoretum* o powierzchniach 4–16 m² występowały na stanowiskach B I, B II, Sz I, Sz II, Sm, Cz II i Cz III przy zróżnicowanej ekspozycji z przewagą południowej o nachyleniu 1–20°. Charakteryzowały się też zróżnicowanym pokryciem roślin zielnych (warstwa C) 20–85% i roślin niższych (warstwa D) 5–40% oraz obecnością 8–17 roślin kwiatowych. Płaty bardziej zwartej roślinności zaliczone do zespołu *Festuco-Thymetum* występowały na niewielkich powierzchniach 3–12 m² na stanowiskach B I, B II, Cz I, Cz II, Cz IV, G II przy zróżnicowanej ekspozycji (S-N), nachyleniu 1–10°. Pokrycie w warstwie zielnej wahało się w granicach 35–90%, a warstwie mszaków 5–20%. W płatach rosło 10–20 gatunków roślin kwiatowych. Płaty zbiorowiska *Corynephorus canescens-Achillea millefolium* (Cz I, G II, Sz I i Sm) o powierzchniach 4–12 m², zróżnicowanej ekspozycji i nachyleniu 2–15° charakteryzowały się zwarcie w warstwie krzewów 1–3%, pokryciem w warstwie zielnej od 40 do 90%, w warstwie mszaków 5–35% i obecnością 5–20 gatunków roślin kwiatowych. W składzie florystycznym obok gatunków charakterystycznych dla rzędu *Sedo-Scleranthetalia* (*Corynephoretalia*) zaznaczył się większy niż w wymienionych wcześniej fitocenozach udział gatunków ruderalnych.

Badania szaty roślinnej na odnalezionych w 2008 r. stanowiskach potwierdziły występowanie gatunków piaszczysk charakterystycznych dla klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea*. Ponadto na 3 stanowiskach: na zboczu wydmy w Smoczce, na około 15-letnim odłogowanym polu w Szydłowcu II (Ryc. 4) i w Czajkowej III u podnóża wydmy, wykazano obecność płatów pionierskich muraw napiaskowych należących do zespołu

Tabela 1. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w płatach *Spergulo vernalis-Corynephorum canescentis* na obrzeżach wydmy w Smoczce**Table 1.** Phytosociological relevés from *Spergulo vernalis-Corynephorum canescentis* stands; dune margin in the Smoczka

Numer zdjęcia w tabeli (No. of relevé in table)	MENZ (1995)	1a	2a	3a	4a	5	6	7	8	9	10b	11b
Data (Date)	29.08.1993	24.09.2009	2.05.2011	23.07.2011	1.10.2011	2.05.2011	23.07.2011	2.05.2011	1.10.2011	2.05.2011	2.05.2011	1.10.2011
Powierzchnia zdjęcia (Relevé area) (m ²)	9	(8)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Nachylenie (Slope) (°)	20	10	10	10	10	10	10	40	40	40	40	40
Ekspozycja (Exposure)	S	SE	SE	SE	SE	SE	SE	S	S	S	S	S
Zwarcie krzewów (Cover shrub layer) (%)	–	5	5	5	–	–	–	5	5	–	5	–
Pokrycie warstwy zielnej (Cover herb layer) (%)	60	40	30–50	40	40–50	30–50	90	40	40	30	30	50
Pokrycie mszaków i porostów (Cover moss and lichenes) (%)	10	20	–	20	10	30	–	–	–	–	–	–
Liczba gatunków w zdjęciu (Number of species)	14	12	14	13	9	8	15	11	7	4	6	8
ChAss. <i>Spergulo vernalis-Corynephorum</i>												
<i>Spergula morisonii</i>	.	.	+	.	.	.	.	1.2	.	.	1.1	+
<i>Teesdalea nudicaulis</i>	2.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ChCl = ChO. <i>Corynephoretalia canescentis</i>												
<i>Agrostis vinealis</i>	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	+	1.2	1.1	+	1.2	1.2	2.2	+	.	.	+	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	2.2	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>	+2	1.2	3.2	3.2	3.2	2.1	+	3.3	3.2	3.2	2.2	3.2
<i>Festuca ovina</i>	2.2	.	.	.	.	.	.	+	2.2	+	+	2.2
<i>Jasione montana</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago arenaria</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	1.2	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i> (D)	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia subulata</i> (D)	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i> (D)	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.
ChCl. <i>Festuco-Brometea</i>												
<i>Centaurea stoebe</i>	.	1.2	+	+	1.2	.	3.2	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.
ChCl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>												
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	1.2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ChCl. <i>Nardo-Callunetea</i>												
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	.	.	+	+2	.	.	.	1.2

(c.d.)

Tabela 1. Kontynuacja – Table 1. Continued

Numer zdjęcia w tabeli (No. of relevé in table)	MENZ (1995)	1a	2a	3a	4a	5	6	7	8	9	10b	11b
ChCl. Stellarietea mediae												
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Digitaria ischaemum</i>	+3	+	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lepidium ruderales</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lithospermum arvense</i>	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Setaria pumila</i>	.	+2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
ChCl. Artemisietea vulgaris												
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Berteroa incana</i>	.	+	.	1.2	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+
<i>Solidago gigantea</i>	1.1	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Inne (Others)</i>												
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	+	+	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+
<i>Erophila verna</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> (B)	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+
<i>Robinia pseudoacacia</i> (B)	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Senecio sylvaticus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+
<i>Verbascum thapsus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Objaśnienia: a – stałe powierzchnie, b – początkowe stadia rozwoju murawy, x – nie określano ilościowości

Explanations: a – permanent plots, b – initial stages of grassland growth, x – abundance was not determinate

Spergulo morisonii-Corynephorum w różnych etapach rozwoju. Skład florystyczny badanych płatów przedstawiono w tabelach 1, 2 i 3, a przykładowe opisy profili glebowych w tabelach 4 i 5.

Pozostałe stanowiska zostały tak bardzo silnie przekształcone, że w miejscach piaszczystych przy drogach, ścieżkach między domami i w ogrodach znajdowano tylko skupienia pojedynczych gatunków lub nawet pojedyncze okazy *Corynephorus canescens*, *Hieracium pilosella*, *Spergula morisoni* itd.

W Grochowie I płat pionierskiej murawy na skraju uprawianego w latach 1993–1995 pola, podobnie jak i całe pole, został zarośnięty przez gatunki łąkowe z klasy *Nardo-Calunetea*. Skład florystyczny płatu przedstawia zdjęcie fitysocjologiczne:

Zdj. 23.07.2011, 50(100) m², C 100%; piasek słabogliniasty, gleba glejobilicowa murszasta. Ch. O. *Corynephoralia canescens*: *Agrostis capillaris* 2.3, *Dianthus deltoides* +, *Festuca ovina* 1.2, *Rumex acetosella* 1.2, *Thymus serpyllum* +; Ch. Cl. *Festuco-Brometea*: *Centaurea stoebe* 1.2, Ch. Cl. *Nardo-Callunetea*: *Nardus stricta* 4.4, *Calluna vulgaris* +, *Hieracium pilosella* +, *H. umbellatum* +, *Potentilla erecta* +, *Viola canina* +, Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*: *Achillea millefolium* 1.2, *Festuca rubra* 1.2, *Holcus lanatus* 1.2, *Juncus effusus* +, *Lotus corniculatus* 2.2, *Plantago lanceolata* 2.2, *Prunella vulgaris* +, *Rumex crispus* +, Inne: *Anthoxanthum odoratum* +, *Frangula alnus* +, *Padus serotina* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Stellaria graminea* 1.2, *Thymus pulegioides* 1.2.

Tabela 2. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w płatach *Spergulo vernalis-Corynephorum canescentis* na odlogowanym polu w Szydłowcu II**Table 2.** Phytosociological relevés from *Spergulo vernalis-Corynephorum canescentis* stands; fallow field in the Szydłowiec II

Numer zdjęcia w tabeli (No. of relevé in table)	MENZ (1995)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Data (Date)	23.07.1994	24.09.2009	2.05.2011	2.05.2011	2.05.2011	23.07.2011	23.07.2011	23.07.2011	1.10.2011	1.10.2011	1.10.2011	23.07.2011	1.10.2011
Powierzchnia zdjęcia (Relevé area) (m ²)	12	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Nachylenie (Slope) (°)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekspozycja (Exposure)	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zwarcie krzewów (Cover shrub layer) (%)	-	-	5	-	+	5	-	-	-	-	-	10	-
Pokrycie warstwy zielnej (Cover herb layer) (%)	45	60	90	60	20–30	50	60	70	50	60	50	90	90
Pokrycie warstwy mszystej (Cover moss layer) (%)	5	40	5	20	90	25	40	30	40	40	50	-	10
Liczba gatunków w zdjęciu (Number of species)	16	16	12	10	7	10	15	8	13	10	10	10	10
ChAss. <i>Spergulo vernalis-Corynephorum</i>													
<i>Spergula morisonii</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teesdalea nudicaulis</i>	.	.	.	1.2	.	3.2	1.2	+	.	.	+	.	.
ChCl = ChO. <i>Corynephorotalia canescentis</i>													
<i>Cerastium semidecandrium</i>	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>	4.2	3.2	3.3	+	.	2.3	4.4	4.4	3.3	3.4	2.3	.	1.2
<i>Festuca ovina</i>	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jasione montana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2
<i>Rumex acetosella</i>	.	1.2	+	+	.	+	+	1.2	+	1.2	+	1.2	3.2
<i>Scleranthus perennis</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus serpyllum</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i> (D)	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia phyllophora</i> (D)	.	.	.	x	x	.	x	x	.	.	.	.	.
<i>Cladonia subulata</i> (D)	.	.	x	.	x	.	x	x	x	.	x	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i> (D)	.	.	.	.	x	x	x	x	x	x	x	.	x
ChCl. <i>Artemisietea vulgaris</i>													
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melandrium album</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Verbascum phlomoides</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ChCl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>													
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
<i>Carex hirta</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chamomilla suaveolens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

(c.d.)

Tabela 2. Kontynuacja – Table 2. Continued

Numer zdjęcia w tabeli (No. of relevé in table)	MENZ (1995)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Plantago major</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum</i> sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ChCl. Nardo-Callunetea													
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2	.	1.2	.	+2
<i>Calluna vulgaris</i>	.	+	1.2	1.3	2.2	2.2	2.2	.	2.3	.	.	1.2	.
<i>Hieracium pilosella</i>	1.2	+3	2.2	.	.	+	+	1.2	+	2.3	2.3	2.3	3.3
<i>Luzula campestris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ChCl. Stellarietea mediae													
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	.	.	2.2	2.2	.	1.1	+	.	.	1.2	1.2	1.2	2.2
<i>Digitaria ischaemum</i>	4.3	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Scleranthus annuus</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Inne (Others)													
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
<i>Betula pendula</i> (B)	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Conyza canadensis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Erophila verna</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis angustifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Padus serotina</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+
<i>Padus serotina</i> (B)	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	1.2	.
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.
<i>Rubus hirtus</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Polytrichastrum formosum</i> (D)	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum commune</i> (D)	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i> (D)	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.

Objaśnienia – patrz tabela 1 (Explanations – see Table 1)

Natomiast w G II teren piaszczysty między domami zajęło pastwisko ze skąpą roślinnością z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* i pojedynczymi gatunkami murawowymi. Skupienia pojedynczych gatunków psammofilnych rosły też w miejscach piaszczystych w okolicznych ogrodach. W Cz II pojedyncze już tylko gatunki murawowe zanotowano na brzegu podsiewanej łąki świeżej z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.

Na wiosnę 2011 r. płaty murawy zajmowały jeszcze rozległy teren na stanowisku w Borku I, ale potem zostały zniszczone środkiem chwastobójczym i opanowane przez gatunki terenów ruderalnych: *Artemisia vulgaris*, *Digitaria sanguinalis*, *Chenopodium album* i inne. W miejscach trudno dostępnych przy zaroślach, wzdłuż torów kolejowych, przy wydeptywanych ścieżkach zachowały się skupienia pojedynczych gatunków ciepłolubnych: *Artemisia campestris*, *Centaurea stoebe*, *Euphorbia cyparissias*, *Sedum acre*, *Trifolium arvense*.

Skład florystyczny płatów na stanowisku Borek I przedstawia przykładowe zdjęcie fitosocjologiczne:

Tabela 3. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w płatach *Spergulo vernalis-Corynephorum canescentis* u podnóża wydmy w Czajkowej III**Tabele 3.** Phytosociological relevés from *Spergulo vernalis-Corynephorum canescentis* stands; dune-foot in the Czajkowa III

Numer zdjęcia w tabeli / No. of relevé in table	MENZ (1995)	1	2	3	4	5	6
Data / Date	1.05.1995	24.09.2009	23.07.2011	1.10.2011	1.10.2011	23.07.2011	1.10.2011
Powierzchnia zdjęcia / Relevé area (m ²)	6	6	4	4	4	4	4
Zwarcie krzewów / Cover shrub layer (%)	–	–	–	–	–	–	–
Pokrycie warstwy zielnej / Cover herb layer (%)	40	70	60	80	50	90	80
Pokrycie warstwy mszystej / Cover moss layer (%)	5	–	10	5	10	–	10
Liczba gatunków w zdjęciu / Number of species	13	10	18	16	17	12	15
ChAss. <i>Spergulo vernalis-Corynephorum</i>							
<i>Spergula morisonii</i>	4.1	.	1.1	+	.	.	.
<i>Teesdalea nudicaulis</i>	1.1	.	.	.	.	.	.
ChCl. = ChO. <i>Corynephoralia canescentis</i>							
<i>Artemisia campestris</i>	.	2.2	.	.	+	1.2	2.2
<i>Cerastium semidecandrum</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>	2.2	2.2	1.1	1.2	1.2	1.1	2.2
<i>Dianthus deltoides</i>	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	.	1.2	+	.	.
<i>Plantago arenaria</i>	.	.	.	.	1.2	+	.
<i>Rumex acetosella</i>	1.1	.	.	.	.	.	+
<i>Scleranthus perennis</i>	1.2	+2	.	.	.	.	.
<i>Sedum acre</i>	.	2.2	+	+	+	2.2	+
<i>Thymus serpyllum</i>	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	+	+	1.2	.	.
ChCl. <i>Artemisietea vulgaris</i>							
<i>Artemisia absinthium</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Berteroa incana</i>	.	.	1.2	+	+	1.2	+
<i>Melandrium album</i>	.	.	+	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	.	1.2	+	.	1.1	1.2	1.1
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	+	.
ChCl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>							
<i>Carex hirta</i>	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis biennis</i>	.	.	+	.	.	.	+
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	+	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	1.2	+	2.2	2.2	+
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	1.1	+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	+	.	+
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	+	+	+	.	+
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	1.2	.	.	.
ChCl. <i>Nardo-Callunetea</i>							
<i>Hieracium pilosella</i>	1.2	+2	+	.	+	3.4	4.4

(c.d.)

Tabela 3. Kontynuacja – **Table 3.** Continued

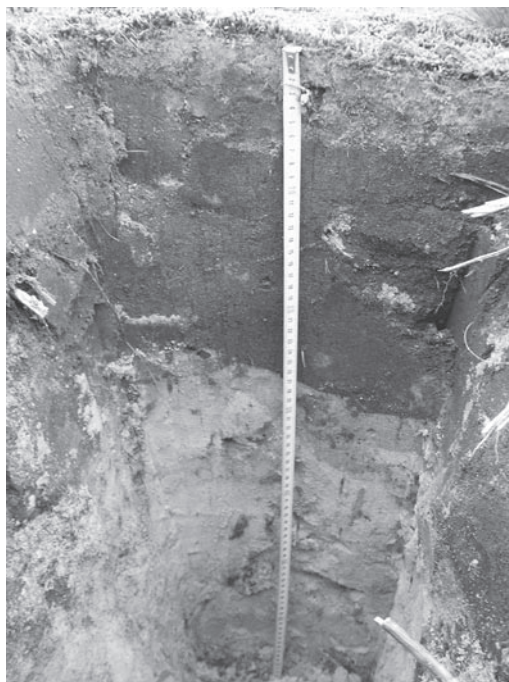
Numer zdjęcia w tabeli / No. of relevé in table	MENZ (1995)	1	2	3	4	5	6
ChCl. <i>Stellarietea mediae</i>							
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	+2	.	.	.	.	1.1	.
<i>Erigeron canadensis</i>	.	.	.	.	+	.	.
<i>Lepidium ruderae</i>	.	.	+	+	.	.	.
<i>Setaria pumila</i>	.	.	.	+	+	.	.
ChCl. <i>Trifolio-Geranietea</i>							
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	+	.
Inne (Others)							
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	+	3.3	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Erophila verna</i>	2.1	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	+	+	.	.	.
<i>Bryum argenteum</i> (D)	.	.	.	x	x	.	x
<i>Polyaisia polyantha</i> (D)	.	.	x	x	x	.	x

Objaśnienia – patrz tabela 1 (*Explanations* – see Table 1)



Ryc. 8. Profil glebowy gleby rdzawej właściwej; Smoczka, 24.09.2009

Fig. 8. Soil profile of proper rusty soil; Smoczka, 24.09.2009



Ryc. 9. Profil glebowy gleby brunatno-rdzawej; Szydłowiec, 24.09.2009

Fig. 9. Soil profile of brown-rusty soil; Szydłowiec, 24.09.2009

Tabela 4. Opis profilu glebowego z murawy napiaskowej w Smoczce; 24.09.2009, gleba rdzawa właściwa, piasek słabo gliniasty (gatunek gleby)**Table 4.** Description of soil profile in the psammophilous grassland of Smoczka; type soil – proper rusty soil, soil texture group – weakly loamy sand, 24.09.2009

Poziom horizon	Głębokość depth (cm)	Charakterystyka Characteristics
Ol	0–1	Poziom ściółki trawiasto-zielnej barwy szarej.
A	1–13	Poziom barwy szarej, pulchny, rozdzielnioziarnisty ze słabo zaznaczającą się drobno agregatową strukturą ziarnisto gruzelkową, świeży, PIASEK SŁABO GLINIASTY. Korzenie ++, przejście wyraźne. pH w H ₂ O=7,0.
AB v	13–19	Poziom szaro-żółty, świeży, słabo zwięzły o strukturze rozdzielnioziarnistej, PIASEK SŁABO GLINIASTY. Korzenie +, przejście wyraźne. pH w H ₂ O=5,0.
B v	19–58	Poziom żółty, umiarkowanie wilgotny, rozdzielnioziarnisty, słabo zwięzły, PIASEK SŁABO GLINIASTY. Korzenie +, przejście wyraźne. pH w H ₂ O=5,5.
BC	58–80	Poziom szarożółty, wilgotny, rozdzielnioziarnisty, PIASEK LUŻNY. Korzenie +, przejście stopniowe. pH w H ₂ O=5,5.

Tabela 5. Opis profilu glebowego z murawy napiaskowej w Szydłowcu; 24.09.2009, gleba brunatno-rdzawa, piasek słabo gliniasty**Table 5.** Description of soil profile in the psammophilous grassland of Szydłowiec II; brown-rusty soil, weakly loamy sand, 24.09.2009

Poziom horizon	Głębokość depth (cm)	Charakterystyka Characteristics
Ol	0–1	Brązowoszary, poziom ściółki trawiasto-zielnej.
A	1–7	Poziom szaroczarny, pulchny o słabo trwałej średnio agregatowej strukturze gruzelkowo-bryłkowej, umiarkowanie wilgotny, PIASEK SŁABO GLINIASTY. Korzenie +++. pH w H ₂ O=4,5.
Ap	7–28	Poziom szaroczarny, o umiarkowanie trwałej średnio agregatowej strukturze gruzelkowo-bryłkowej, umiarkowanie wilgotny, PIASEK SŁABO GLINIASTY. Korzenie ++, przejście nagłe. pH w H ₂ O=4,0.
Bbr/Bv	28–66	Poziom żółto-brunatno-rdzawy, umiarkowanie wilgotny, słabo zwięzły o słabo trwałej strukturze gruzelkowo ziarnistej, PIASEK GLINIASTY LEKKI. Korzenie +, przejście WYRAŹNE. pH w H ₂ O=4,5.
C gg	66–90	Poziom szarożółty z rdzawymi plamami i kongrecjami żelazisto manganowymi, mokry, rozdzielnioziarnisty, PIASEK LUŻNY. Korzenie +, pH w H ₂ O=5,5.

Zdj. 24.09.2009, 10 m², C 80%; piasek słabogliniasty, gleba rdzawa właściwa. Ch. Ass. *Spergulo-Corynephorum*: *Spergula morisonii* + (stwierdzona 2.05.2011 r), *Teesdalea nudicaulis* +, Ch. O. *Corynephoralia canescentis*: *Corynephorus canescens* 3.3, *Dianthus deltoides* +, *Filago minima* +, *Jasione montana* +, Ch. Cl. *Festuco-Brometea*: *Centaurea stoebe* +, *Euphorbia cyparissias* +, Ch.Cl. *Nardo-Callunetea*: *Hieracium pilosella* 2.3, Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*: *Hieracium sphondylium* +, *Rumex acetosa* +, *Trifolium repens* +, Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris*: *Melandrium album* +, *Tanacetum vulgare* +, Inne: *Calamagrostis epigejos* +, *Conyza canadensis*, 1.2, *Solidago virgaurea* 1.3, *Verbascum thapsus* +.

Występowanie płatów muraw napiaskowych w okolicach Mielca uwarunkowane jest warunkami glebowymi – obecnością kwaśnego, często luźnego, ubożego troficznie podłoża. Badania wykazały, że roślinność badanych fitocenoz rośnie tutaj na piasku słabo gliniastym i przeważnie na niezbyt głębokiej glebie rdzawej właściwej (Tab. 4, 5, Ryc. 8, 9). Obecnie

na tym terenie obserwuje się degenerację lub zanik płatów zbiorowisk murawowych związany przede wszystkim z działalnością człowieka oraz na tle tej działalności procesami ekologicznymi. W niektórych miejscach odlesienie fragmentów wydym przy pobieraniu piasku stwarza korzystne warunki do kolonizacji przez pionierskie gatunki murawowe, np. *Corynephorus canescens*, *Festuca ovina*, *Spergula morisonii*.

DYSKUSJA

Badania zbiorowisk kserofilnych muraw piasków niewapiennych prowadzone są w Polsce od dawna, choć mniej uwagi poświęca się im niż ciepłolubnym murawom, które rosną na zasobnym w wapń podłożu (por. RATYŃSKA & WALDON 2010; CWENER & WRZESIEŃ 2011). Z ubogich troficznie, piaszczystych terenów Polski opisano wiele zespołów, ale systematyka tych zbiorowisk jest ciągle przedmiotem dyskusji (KORNAŚ 1957; MATUSZKIEWICZ 2005). Odszukane po około 15 latach płaty zbiorowisk piaszczysk Mielca i okolic zaliczono do rzędu *Corynephoretalia*. Ich swoisty skład florystyczny, charakterystyczny dla zespołu *Spergulo morisonii-Corynephoretum* podobny jest do przedstawionego w zdjęciach fitosocjologicznych przez FJAŁKOWSKIEGO i GÓRSKIEGO (1968) oraz CZYŻEWSKĄ (1992) z innego mezoregionu Kotliny Sandomierskiej – z Równiny Biłgorajskiej, jak również z innych dalszych regionów Polski, np. z obszaru miasta Olsztyna (JUŚKIEWICZ & ENDLER 1997) lub z całego makroregionu Pojezierza Mazurskiego (JUŚKIEWICZ 1999).

Murawy napiaskowe Mielca i okolic na wybranych stanowiskach (MENZ 1995) w wyniku antropopresji ulegają stopniowej degeneracji lub zanikowi zgodnie z modelem zaproponowanym przez FALIŃSKIEGO (1966). Zebrany w roku 2011 materiał w formie zdjęć fitosocjologicznych jest bardzo skąpy. Płaty pionierskich muraw szczotlichowych utrzymują się i odnawiają na badanym terenie na obrzeżach zboczy wydym (Ryc. 2, 3). Obserwacje terenowe różnych etapów rozwoju fitocenoz tego zespołu, od kolonizacji luźnych, nagich piasków przez *Corynephorus canescens*, *Festuca ovina*, *Spergula morisonii* do wielogatunkowych, bardziej zwartych płatów muraw, znajdują potwierdzenie w pracy SYMONIDES (1979), która szczegółowo zbadała i przeanalizowała zasiedlanie piasków i rozwój inicjalnych fitocenoz na wydmach śródlądowych w Kotlinie Toruńskiej. Natomiast na terenach płaskich, w pobliżu zabudowań pod wpływem działań ludzkich bardziej zwarte płaty muraw, zaklasyfikowane przez MENZ (1995) do zespołu *Festuco-Thymetum serpyllii* (*Diantho-Armerietum elongatae*) utraciły swoje stanowiska lub przekształciły się w inne zbiorowiska: na oligotroficznym siedlisku w łąkę bliźniczkową (*Nardo-Callunetea*), na siedlisku zeutrofizowanym w pastwisko lub łąkę z *Arrhenatheretalia*. Jest to zgodne z tym, co o zmienności lokalnosiedliskowej fitocenoz tego zespołu i tendencjach przemian wspomina MATUSZKIEWICZ (2005) podając jego charakterystykę. Cechą obecnie szczególnie zauważalną dla roślinności piaszczysk badanego terenu jest wzrost udziału gatunków ruderalnych we florze (*Artemisietea vulgaris*) i zarastanie muraw przez gatunki uznane za inwazyjne kenofity: *Padus serotina*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea* (TOKARSKA-GUZIŁ 2005). Aby jednak wysnuć bardziej ogólne wnioski na temat zachowania muraw na piaszczyskach powiatu mieleckiego należałoby teren badań wybrany w 1993 r. (MENZ

1995) poszerzyć w kierunku wschodnim i północno-wschodnim o obszar pokryty wydhami i mniej zurbanizowany (GŁOWACKA 1995; MITURA 2003).

Na nasilony w ostatnich dziesięciokach lat proces przemian szaty roślinnej pod wpływem człowieka zwrócił uwagę m.in. KORNAŚ (1981). Analizując jego mechanizmy i konsekwencje autor ten powiązał go ze spadkiem współczesnej różnorodności florystycznej. FALIŃSKI (2001) w interpretacji współczesnych przemian roślinności pod wpływem działalności człowieka podkreśla rolę procesów ekologicznych. W związku z działaniem czynników naturalnych i antropogenicznych murawy napiaskowe ulegają przemianom nie tylko w okolicach Mielca. Obserwuje się je również w innych terenach w Polsce, zarówno degenerację muraw (np. BABCZYŃSKA 1978; JUŚKIEWICZ 1999) lub też zwiększenie ich udziału w krajobrazie (np. CABAŁA i in. 1997; SOBISZ i in. 2007; WOCH 2007).

Podziękowania. Autorzy składają serdeczne podziękowania Pani prof. dr hab. Helenie Trzcińskiej-Tacik za inspirację do podjęcia badań na piaszczyskach mieleckich oraz zweryfikowanie oznaczeń niektórych taksonów. Pani dr Joannie Niedźwieckiej dziękujemy za pomoc w oznaczeniu niektórych gatunków roślin naczyniowych, Panu drowi Marcinowi Nobisowi za oznaczenie *Festuca ovina*, Pani prof. dr hab. PAN Lucynie Śliwie za oznaczenie porostów, Pani dr Beacie Cykowskiej za oznaczenie mchów, Pani dr Teresie Miturze za sporządzenie mapki lokalizacji badanych stanowisk, a Panu mgrowi Mieczysławowi Langerowi dziękujemy za pomoc w opisanu profilu glebowych i określeniu typów gleb.

LISTA FLORYSTYCZNA

W określeniu stanowisk zastosowano następujące skróty i symbole: BI – Borek I, BII – Borek II, CzI – Czajkowa I, CzII – Czajkowa II, CzIII – Czajkowa III, CzIV – Czajkowa IV, GI – Grochowe I, GII – Grochowe II, Sm – Smoczka, SzI – Szydłowiec I, SzII – Szydłowiec II.

Przy określeniu częstości występowania zastosowano następującą skalę: częsty – występuje licznie lub bardzo licznie na wszystkich lub prawie wszystkich stanowiskach, dość częsty – tworzy mniejsze lub większe skupienia na 3–4 stanowiskach, rzadki – pojedyncze osobniki lub niewielkie grupy na 1–2 stanowiskach, bardzo rzadki – pojedyncze okazy na 1 stanowisku.

Grupy ekologiczne roślin naczyniowych: L – gatunki leśne i zaroślowe, Ł – łąkowe i murawowe, R – polne i ruderalne, P – typowe psammofity.

Formy życiowe: F – fanerofity, Ch – chamefity, H – hemikryptofity, K(G) – kryptofity, T – terofity.

Klasyfikacja historyczno-geograficzna: Ro – gatunek rodzimy, Arch – archeofit, Ep – epekofit, Hemi – hemikryptofit, Holo – holoagrofif, Ef – efemerofit.

Gatunki stwierdzone w okresie 2009–2011 pisano **boldem**. Taksony podane przez MENZ (1995), nie odnalezione w trakcie ostatnich badań, pozostawiono bez pogrubienia. W liście florystycznej pominięto nazw rodzajowe, które w pracy MENZ (1995) nie miały dokładnego określenia do gatunku: *Bryum* sp., *Brachythecium* sp., *Orthotrichum* sp., *Rubus* sp.

Gatunki prawnie chronione: ChŚ – ściśle, ChCz – częściowo.

LICHENES

Cladoniaceae

Cladonia fimbriata – Podany przez MENZ (1995) z SzI, BII.

Cladonia phyllophora (*C. degenerans*) – SzII (MENZ 1995 SzI, BII).

Cladonia coniocreata – Podany przez MENZ (1995) z SzI, BII.

Cladonia mitis – Podany przez MENZ (1995) z Sz I, B II.

Cladonia subulata – Sm, SzII (MENZ 1995 SzI, BII).

Parmeliaceae

Coelocaulon aculeatum – Podany przez MENZ (1995) z SzI.

MARCHANTIOPHYTA

Cephaloziellaceae

Cephaloziella rampeana – MENZ (1995) z SzI.

Polytrichaceae

Polytrichum commune – SzII.

Polytrichum formosum – Sm, SzII.

Polytrichum juniperinum – SzII.

Polytrichum piliferum – Sm, SzII.

Polytrichum strictum – Podany przez MENZ (1995) z SzI.

Ditrichaceae

Ceratodon purpureus – Sm, SzII.

Hypnaceae

Pylaisia polyantha – CzIII.

Amblystegiaceae

Amblystegium serpens – Podany przez MENZ (1995) z BII.

Bryaceae

Bryum argenteum – CzIII.

Equisetaceae

Equisetum arvense – Rzadki; CzII; R; K(G); Ro (MENZ 1995 CzI, GII).

Equisetum palustre – Bardzo rzadki; CzII; Ł; K(G); Ro.

Equisetum ramosissimum – Rzadki; BI; P; K(G); Ro.

Dennstaedtiaceae

Pteridium aquilinum – Rzadki; SzII; L; K(G); Ro (MENZ 1995 SzI).

Pinaceae

Picea abies – L; F; Ro. Podany przez MENZ (1995) z SzI.

Pinus sylvestris – Rzadki; Sm, SzII; L; F; Ro (MENZ 1995 GI).

Ranunculaceae

Anemone nemorosa – Rzadki; GII, SzII; L; K(G); Ro.

Anemone ranunculoides – Bardzo rzadki; GII; L; K(G); Ro.

Ranunculus acris – Rzadki; CzII, Sm; Ł; H; Ro.

Papaveraceae

Chelidonium majus – Rzadki; CzIII, Sm; R; H; Ro.

Fagaceae

Quercus robur – Bardzo rzadki; SzII; L; F; Ro (MENZ 1995 BII, GI, GII).

Betulaceae

Betula pendula – Bardzo rzadki; SzII; L; F; Ro.

Caryophyllaceae

- Arenaria serpyllifolia* – Rzadki; Sm; P; T; Ro.
Cerastium holosteoides – Rzadki; GII; Ł; Ch(T); Ro (MENZ 1995 GII).
Cerastium semidecandrum – Dość częsty; BI, Sm, SzII; P; T; Ro (MENZ 1995 BI, BII).
Dianthus arenarius – Bardzo rzadki; BI; P; H; Ro; OŚ.
Dianthus deltoides – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, GII, SzII; P; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzII, CzIII, GI, GII).
Melandrium album – Częsty; BI, CzIII, Sm, SzII; R; T; Ro.
Saponaria officinalis – Dość częsty; BI, CzII, Sm; R; H; Ro (MENZ 1995 CzII, Sm).
Scleranthus annuus – R; T; Arch. Podany przez MENZ (1995) z BII, CzII, GI, GII, Sm.
Scleranthus perennis – Częsty; BI, CzII, CzIII, GII, SzII; P; H; Ro (MENZ 1995 BII, CzII, CzIII, CzIV, GII, Sm, SzI).
Silene nutans – Bardzo rzadki; SzII; P; H; Ro.
Spergula morisonii – Częsty; BI, CzIII, GII, Sm, SzII; P; T; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzII, CzIII, CzIV, GI).
Spergularia rubra – Rzadki; CzII, SzII; P; T; Ro (MENZ 1995 CzII, SzII).
Stellaria graminea – Częsty; CzII, GI, GII, Sm, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzII, GII).
Stellaria media – Dość częsty; CzII, Sm, SzII; R; T; Ro (MENZ 1995 CzII).

Amaranthaceae

- Amaranthus retroflexus* – Rzadki; Sm; R; T; Ep (MENZ 1995 Sm).

Chenopodiaceae

- Chenopodium album* – Rzadki; BI, Sm; R; T; Ro (MENZ 1995 Sm).

Polygonaceae

- Polygonum aviculare* – Dość częsty; CzII, Sm, SzII; R; T; Ro (MENZ 1995 Sm, SzI).
Polygonum lapathifolium – R; T; Ro. Podany przez MENZ (1995) z Sm.
Polygonum patulum – Rzadki; Sm, SzII; P; T; Ef (MENZ 1995 CzI, CzII, CzIII, GII, Sm, SzI).
Rumex acetosa – Dość częsty; BI, CzII, CzIII, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BII, GII).
Rumex acetosella – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, GII, Sm, SzII; P(Ł); H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzII, GII).

Hypericaceae

- Hypericum humifusum* – Bardzo rzadki; SzII; P; Ch(T); Ro.
Hypericum perforatum – Częsty; BI, CzII, GII, Sm, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BII, CzII, GII).

Violaceae

- Viola arvensis* – Dość częsty; CzII, GII, Sm, SzII; R; T; Arch (MENZ 1995 CzII, GII, Sm, SzII).
Viola canina – Dość częsty; GI, GII, SzII; Ł; H; Ro.

Brassicaceae

- Arabidopsis thaliana* – Bardzo rzadki; BI, Sm; P; T; Ro.
Barbarea vulgaris – Bardzo rzadki; Sm; R; H; Ro.
Berteroa incana – Częsty; BI, CzII, CzIII, Sm, SzII; P(R); T(H); Ro (MENZ 1995 Sm).
Bunias orientalis – Bardzo rzadki; CzII; R; H; Ep.
Capsella bursa-pastoris – Dość częsty; BI, GII, Sm; R; T; Arch (MENZ 1995 BI, BII, GI, GII, Sm).
Erophila verna – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, Sm, SzII; P; T; Ro (MENZ 1995 BII, CzII, CzIII, CzIV, GI).
Lepidium rudemale – Dość częsty; CzII, CzIII, Sm; R; T; Arch.
Raphanus raphanistrum – Rzadki; GII, Sm; R; T; Arch (MENZ 1995 GII, Sm).
Rorippa xarmoracioides – Rzadki; CzII, Sm; R; H; Ro (MENZ 1995 CzII, CzIV, Sm).
Sinapis arvensis – Rzadki; Sm; R; T; Arch.
Teesdalea nudicaulis – Rzadki; BI, SzII; P; T; Ro (MENZ 1995 BI, BII, Sm, SzII).

Salicaceae

Salix caprea – L; F; Ro. Podany przez MENZ (1995) z BII.

Euphorbiaceae

Euphorbia cyparissias – Częsty; BI, CzII, CzIII, GII, Sm; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzII, GII).

Ericaceae

Calluna vulgaris – Rzadki; GI, SzII; Ł; Ch; Ro.

Primulaceae

Anagallis arvensis – Dość częsty; BI, CzII, Sm; R; T; Arch.

Lysimachia vulgaris – Rzadki; SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzII).

Rosaceae

Padus serotina – Rzadki; GI, SzII; R; F; Holo.

Potentilla anserina – Dość częsty; CzII, CzIII, GII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzI, CzII, CzIII, CzIV, GII).

Potentilla argentea – Bardzo rzadki; BI; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzII, CzIII, GII).

Potentilla erecta – Dość częsty; BI, CzII, CzIII, GI; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzII, CzIII).

Potentilla reptans – Rzadki; Sm; Ł; H; Ro.

Rosa canina – L; F; Ro. Podany przez MENZ (1995) z CzII, SzI.

Rubus hirtus – Bardzo rzadki; SzII; L; F; Ro.

Rubus fruticosus (coll.) – L; F; Ro. Podany przez MENZ (1995) z CzII, SzI.

Crassulaceae

Sedum acre – Rzadki; BI, CzIII; P; Ch; Ro (MENZ 1995 BI).

Fabaceae

Anthyllis vulneraria – Bardzo rzadki; Sm; Ł; H; Ro.

Lathyrus pratensis – Rzadki; CzII; Ł; H; Ro.

Lotus corniculatus – Dość częsty; CzII, GI, GII, Sm; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzI, CzII, GII).

Lupinus luteus – R; T; Ef. Podany przez MENZ (1995) z GI, Sm.

Medicago falcata – Bardzo rzadki; BI; Ł; H; Ro.

Medicago lupulina – Dość częsty; BI, GII, SzII; Ł; T; Ro (MENZ 1995 SzII).

Ononis arvensis – Dość częsty; BI, CzII, Sm; Ł; F(H); Ro; OC.

Robinia pseudoacacia – Dość częsty; CzIII, GII, Sm; R; F; Hemi (MENZ 1995 GII, Sm, SzII).

Sarothamnus scoparius – Bardzo rzadki; Sm; R; F; Ro.

Trifolium arvense – Częsty; BI, CzII, CzIII, Sm, SzII; P; T; Ro (MENZ 1995 CzI, CzII, CzIII, GII, Sm).

Trifolium campestre – Rzadki; CzIII; R; T; Ro.

Trifolium hybridum – Bardzo rzadki; Sm; Ł; H; Ro.

Trifolium pratense – Rzadki; BI; Ł; H; Ro.

Trifolium repens – Rzadki; BI, Sm; Ł; H; Ro (MENZ 1995 Sm).

Vicia villosa – Ł; T(H); Ro. Podany przez MENZ (1995) z CzII, GII.

Oxalidaceae

Oxalis acetosella – Bardzo rzadki; SzII; L; K(H); Ro.

Oxalis fontana – Bardzo rzadki; GII; R; K; Ep.

Geraniaceae

Erodium cicutarium – Rzadki; BI, Sm; R; T; Ro.

Geranium pusillum – R; T; Arch. Podany przez MENZ (1995) z CzII, SzII.

Lythraceae

Lythrum salicaria – Ł; H; Ro. Podany przez MENZ (1995) z CzI, GII.

Onagraceae

Epilobium collinum – Bardzo rzadki; GI; R; H; Ro.

Oenothera biennis – Częsty; BI, CzII, CzIII, Sm, SzII; R; H; Ro (MENZ 1995 Sm).

Apiaceae

Daucus carota – Rzadki; CzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 GII).

Heracleum sphondylium – Rzadki; BI, CzII; Ł; H; Ro.

Pimpinella saxifraga – Dość częsty; CzII, CzIII, GI; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzII, GII).

Celastraceae

Euonymus europaea – Bardzo rzadki; Sm; L; F; Ro.

Rhamnaceae

Frangula alnus – Bardzo rzadki; GI; L; F; Ro; OC.

Gentianaceae

Centaurium erythraea – Bardzo rzadki; Sm; Ł; T(H); Ro; OC.

Rubiaceae

Galium mollugo – Rzadki; GII; Ł; H; Ro.

Galium verum – Bardzo rzadki; CzIII; Ł; H; Ro.

Convolvulaceae

Convolvulus arvensis – Rzadki; BI, GII; R; H; Ro (MENZ 1995 GII).

Cuscutaceae

Cuscuta epithymum – Bardzo rzadki; CzII; Ł; T; Ro.

Boraginaceae

Anchusa officinalis – Rzadki; BI, Sm; R; H; Ro.

Echium vulgare – Częsty; BI, CzII, GII, Sm, Sz; P; H; Ro.

Lithospermum arvense – Rzadki; Sm; P; T; Arch.

Myosotis stricta – Dość częsty; BI, CzII, CzIII, Sm; P; T; Ro.

Solanaceae

Solanum nigrum – Bardzo rzadki; CzII; R; T; Arch.

Scrophulariaceae

Euphrasia rostkoviana – Bardzo rzadki; GI; Ł; T; Ro.

Linaria vulgaris – Dość częsty; BI, Sm, SzII; R; T; Ro.

Verbascum phlomoides – Bardzo rzadki; SzII; R; H; Ro.

Verbascum thapsus – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, GII, Sm; R; H; Ro.

Veronica agrestis – Bardzo rzadki; Sm; R; T; Arch.

Veronica chamaedrys – Rzadki; CzII; Ł; Ch; Ro.

Veronica dillenii – Rzadki; BI, Sm; P; T; Ro (MENZ 1995 GI).

Veronica hederifolia – Rzadki; Sm; R; T; Ro.

Veronica persica – Rzadki; Sm; R; T; Ep.

Veronica serpyllifolia – Ł; H; Ro. Podany przez MENZ (1995) z CzII, GII.

Plantaginaceae

Plantago arenaria – Rzadki; CzIII, Sm; P; T; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzII, CzIII, Sm).

Plantago lanceolata – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, GII, Sm, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzI, CzII, CzIII, CzIV, GII, Sm, SzI, SzII).

Plantago major – R; H; Ro. Podany przez MENZ (1995) z Sm, SzII.

Lamiaceae

Ajuga reptans – Bardzo rzadki; SzII; L; H; Ro.

Galeopsis angustifolia – Bardzo rzadki; SzII; R; T; Ro (MENZ 1995 SzII).

Lamium purpureum – Bardzo rzadki; Sm; R; T; Arch.

Prunella vulgaris – Rzadki; GI; Ł; H; Ro.

Thymus pulegioides – Rzadki; GI, GII; Ł; Ch; Ro (MENZ 1995 BII, GII).

Thymus serpyllum – Rzadki; BI, GII; P; Ch; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzII, CzIII, CzIV, GII).

Campanulaceae

Jasione montana – Rzadki; BI, SzII; P; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, GII).

Asteraceae

Achillea millefolium – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, GII, Sm, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzI, CzII, CzIII, GI, Sm).

Artemisia absinthium – Dość częsty; CzII, CzIII, GII, Sm; R; Ch; Ro (MENZ 1995 GII).

Artemisia campestris – Dość częsty; BI, CzIII, GII, Sm; P; Ch; Ro (MENZ 1995 GII, Sm).

Artemisia vulgaris – Rzadki; BI, Sm; R; Ch; Ro.

Centaurea cyanus – Rzadki; GII; R; T; Arch.

Centaurea jacea – Częsty; CzII, GI, GII, Sm, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 GII).

Centaurea stoebe – Dość częsty; BI, GI, GII, Sm; Ł; H; Ro.

Chamomilla recutita – Bardzo rzadki; Sm; R; T; Arch (MENZ 1995 BI, CzI).

Chamomilla suaveolens – R; T; Hemi. Podany przez MENZ (1995) z Sm, SzII.

Cichorium intybus – Rzadki; BI, GII; R; H; Arch (MENZ 1995 GII).

Conyza canadensis – Dość częsty; CzII, CzIII, Sm, SzII; R; T(H); Ep (MENZ 1995 CzII, Sm, SzI).

Crepis biennis – Rzadki; CzIII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 GII).

Erigeron annuus – Rzadki; BI, CzIII; R; H; Hemi.

Filago arvensis – Bardzo rzadki; SzII; P; T; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzII).

Filago minima – Bardzo rzadki; BI; P; T; Ro.

Galinsoga ciliata – Rzadki; GII; R; T; Ep.

Gnaphalium sylvaticum – Bardzo rzadki; GII; L; H; Ro.

Helichrysum arenarium – Bardzo rzadki; BI, Sm, SzII; P; H; Ro; OC.

Hieracium pilosella – Częsty; CzII, CzIII, GI, GII, Sm, SzII; P; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzI, CzII, CzIII, CzIV, GI, GII, Sm, SzI, SzII).

Hieracium umbellatum – Bardzo rzadki; GI; Ł; H; Ro.

Hypochoeris radicata – Rzadki; CzIII, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BII, GII).

Leontodon autumnalis – Rzadki; GII, Sm; Ł; H; Ro (MENZ 1995 GII, Sm).

Leontodon hispidus – Dość częsty; BI, CzII, GI, Sm; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzII, GII).

Leucanthemum vulgare – Bardzo rzadki; Sm; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BII, CzII, GII).

Matricaria maritima subsp. *inodora* – Bardzo rzadki; SzII; R; T; Arch (MENZ 1995 CzI, GII).

Senecio jacobaea – Bardzo rzadki; Sm; R; H; Ro (MENZ 1995 CzII, GII, Sm).

Senecio vulgaris – Dość częsty; BI, CzII, GII, Sm; R; T; Arch.

Solidago gigantea – Dość częsty; BI, CzII, GII, Sm; R; K(G); Hemi (MENZ 1995 BII, CzII, GII).

Solidago virgaurea – Dość częsty; BI, CzIII, Sm; L; H; Ro.

Sonchus asper – Rzadki; BI, Sm; R; T; Arch.

Tanacetum vulgare – Częsty; BI, CzII, CzIII, GII, Sm, SzII; R; H; Ro (MENZ 1995 BII, Sm).

Taraxacum officinale – Częsty; CzII, CzIII, GI, GII, Sm; Ł; H; Ro (MENZ 1995 GII, SzII).
Xanthium strumarium – R; T; Hemi. Podany przez MENZ (1995) z Sm.

Convallariaceae

Convallaria majalis – Bardzo rzadki; SzII; L; K(G); Ro; OC.
Polygonatum odoratum – Bardzo rzadki; SzII; L; K(G); Ro.

Asparagaceae

Asparagus officinalis – Bardzo rzadki; Sm; R; K(G); Ro.

Alliaceae

Allium oleraceum – Bardzo rzadki; BI; R; K(G); Ro.

Juncaceae

Juncus articulatus – Dość częsty; CzII, GI, GII; Ł; K(G); Ro (MENZ 1995 CzI).
Juncus effusus – Rzadki; CzII, GI; Ł; K(G); Ro (MENZ 1995 CzI).
Juncus tenuis – R; H; Hemi. Podany przez MENZ (1995) z SzII.
Luzula campestris – Bardzo rzadki; SzII; Ł; H; Ro.
Luzula multiflora – Ł; H; Ro. Podany przez MENZ (1995) z BI, BII, CzI, CzII, CzIII, CzIV, GI, GII.

Cyperaceae

Carex hirta – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, GII, Sm, SzII; P(R); H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzI, CzII, CzIII, CzIV, GI, GII, Sm, SzI, SzII).
Carex nigra – Ł; H; Ro. Podany przez MENZ (1995) z CzI, GII.
Carex ovalis – Rzadki; GII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzI, GII).

Poaceae

Agrostis capillaris – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, GII, Sm, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzII, CzIII, GII).
Agrostis stolonifera – Ł; H; Ro. Podany przez MENZ (1995) z BI, CzI, CzII, SzII.
Agrostis vinealis – Bardzo rzadki; Sm; P; H; Ro.
Anthoxanthum aristatum – Dość częsty; BI, CzIII, SzII; P; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzI, CzII, CzIII, CzIV, GII, Sm, SzII).
Anthoxanthum odoratum – Dość częsty; BI, GI, SzII; Ł; H; Ro.
Arrhenatherum elatius – Dość częsty; CzII, CzIII, GII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 GII).
Bromus tectorum – R; T; Arch. Podany przez MENZ (1995) z Sm.
Calamagrostis epigejos – Dość częsty; BI, CzIII, Sm; L; K(G); Ro.
Corynephorus canescens – Częsty; BI, CzII, CzIII, Sm, SzII; P; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzI, CzII, CzIII, CzIV, GI, GII, Sm).
Dactylis glomerata – Dość częsty; CzII, CzIII, GII, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzI, CzII, CzIV, GII, Sm, SzI).
Danthonia decumbens – Rzadki; GI, GII; Ł; H; Ro.
Deschampsia caespitosa – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, GII, Sm, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzI, CzII, CzIII, CzIV, Sm, SzI, SzII).
Digitaria ischaemum – Rzadki; GII, SzII; P; T; Arch (MENZ 1995 BI, BII, CzIV, GI, Sm, SzII).
Digitaria sanguinalis – Rzadki; BI, Sm; R; T; Arch.
Elymus repens – Dość częsty; CzII, GII, SzII; R; K(G); Ro (MENZ 1995 CzII, CzIV, GII, SzI, SzII).
Festuca ovina – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, GII, Sm, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 CzI, CzII, CzIII, CzIV, GI, GII, SzI, SzII).
Festuca psammophila – P; H; Ro. Podany przez MENZ (1995) z BI, BII, SzI.
Festuca rubra – Częsty; BI, CzII, CzIII, GI, Sm; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BI, BII, CzI, CzII, CzIII, CzIV, GI, GII, Sm, SzI, SzII).

- Holcus lanatus* – Częsty; CzIII, GI, GII, Sm, SzII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BI, GI, GII, SzI).
Holcus mollis – Rzadki; Sm; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BI, GI, SzI).
Hordeum murinum – Rzadki; BI, SzII; R; T; Arch.
Lolium perenne – Rzadki; BI, GII; Ł; H; Ro (MENZ 1995 BII, CzI, CzIV, GI, GII).
Nardus stricta – Rzadki; GI; Ł; H; Ro.
Poa compressa – Bardzo rzadki; GII; R; H; Ro.
Secale cereale – R; T; Ef. Podany przez MENZ (1995) z GI.
Setaria pumila – Dość częsty; BI, CzIII, Sm; R; T; Arch (MENZ 1995 CzII, CzIII, CzIV, GII, Sm, SzII).
Setaria viridis – R; T; Arch. Podany przez MENZ (1995) z CzI, CzII, CzIII, CzIV, GII, SzII.
Trisetum flavescens – Bardzo rzadki; CzII; Ł; H; Ro.

LITERATURA

- BABCZYŃSKA B. 1978. Zbiorowiska murawowe okolic Olsztyna koło Częstochowy. – Acta Biol. Uniw. Śląskiego **5**: 169–215.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964. Pflanzensoziologie. s. 865. Springer Verlag, Wien.
- BRZEG A. & RAKOWSKI W. 1997. Uwagi do syntaksonomii muraw napiaskowych Polski. – W: S. WIKĄ (red.), Roślinność obszarów piaszczystych, s. 30–40. WBiOŚ UŚ, Katowice – Dąbrowa Górnicza.
- CZYŻEWSKA K. 1992. Syntaksonomia śródlądowych pionierskich muraw napisakowych. – Monogr. Bot. **74**: 1–174.
- CWENER A. & WRZESIEŃ M. (red.). 2011. Zróżnicowanie muraw kserotermicznych w Polsce. Ogólnopolska Konferencja Naukowa Lublin 2–4 czerwca 2011. s. 122. Wyd. Gaudium, Lublin.
- CABAŁA S., WIKĄ S. & WILCZEK Z. 1997. Wpływ gospodarczej działalności człowieka na wzrost powierzchni muraw psammofilnych w Parku Krajobrazowym Międzyrzecza Warty i Widawki. – W: S. WIKĄ (red.), Roślinność obszarów piaszczystych, s. 41–49. WBiOŚ UŚ, Katowice – Dąbrowa Górnicza.
- DOBRAŃSKI B. & PIŚCZEK J. 1948. Mapa gleb powiatu mieleckiego. – Ann. Uniw. M.Curie-Skłodowskiej, sect. B, **3**: 15–30.
- DUBIEL E., LOSTER S., ZAJĄC E. & ZAJĄC A. 1979. Flora Płaskowyżu Kolbuszewskiego. Materiały do Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. – Prace Bot. Uniw. Jagiell. **7**: 1–218.
- FALIŃSKI B. 1966. Próba określenia zniekształceń fitocenozy. System faz degeneracyjnych zbiorowisk roślinnych. Dyskusje fytosocjologiczne (3). – Ekol. Pol. Ser. B **12**: 31–42.
- FALIŃSKI B. 2001. Interpretacja współczesnych przemian roślinności na podstawie synantropizacji i teorii dynamiki. – Prace Geograficzne **179**: 31–52.
- FAŁTYNOWICZ 2003. The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland – an annotated checklist. – W: Z. MIREK (red.), Biodiversity of Poland **6**, s. 435. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- FIAŁKOWSKI D. & GÓRSKI S. 1968. Stosunki ekologiczne i fytosocjologiczne siedlisk mącznicy lekarskiej (*Arctostaphylos uva-ursi* L.) pod Zaklikowem w województwie lubelskim. – Fragn. Florist. Geobot. **14**(4): 433–439.
- FREY A. & DZWONKO Z. 1976. Niektóre rzadsze rośliny synantropijne miasta Mielca. – Prace Bot. Uniw. Jagiell. **4**: 101–105.
- GĄSIEWSKI W. 2006. Leksykon Ziemi Mieleckiej. s. 264. Agencja Wydawnicza „Promocja”, Mielec.
- GŁOWACKA B. 1995. Budowa geologiczna i ukształtowanie terenu. Surowce mineralne. – W: Ocena przyrodnicza obszaru miasta Mielec. s. 3–4. Mskr. BULiGL Odział w Przemyśle, Przemyśl.

- JUŚKIEWICZ B. 1999. Fitocenozy *Spergulo morisonii-Corynephoretum canescentis* na Pojezierzu Mazurskim. – Monogr. Bot. **86**: 1–122.
- JUŚKIEWICZ B. & ENDLER Z. 1997. Fitocenozy *Spergulo morisonii-Corynephoretum canescentis* R. Tx. Ex K. Czyżewska na obszarze miasta Olsztyna. – Zesz. Nauk. Wyższ. Szk. Ped. w Olsztynie Prace Biol. **1**: 89–96.
- KARCZMARZ K. & PACZOS S. 1977. Zależności rozmieszczenia subatlantyckich i pseudoatlantyckich roślin od stosunków opadowych w Kotlinie Sandomierskiej i na zachodniej krawędzi Roztocza. – Rocznik Przemyski Tow. Przyj. Nauk w Przemysłu **17/18**: 227–340.
- KARCZMARZ K. & PIÓRECKI J. 1977. Materiały do flory roślin naczyniowych Kotliny Sandomierskiej i Pogórza Przemyskiego. – Rocznik Przemyski Tow. Przyj. Nauk w Przemysłu **17/18**: 341–359.
- KONDRACKI J. 2009. Geografia regionalna Polski. s. 441. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KORNAŚ J. 1957. Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Część III. Zespoły piaskowe. – Acta Soc. Bot. Pol. **26**(2): 467–484.
- KORNAŚ J. 1981. Oddziaływanie człowieka na florę: mechanizmy i konsekwencje. – Wiad. Bot. **25**(3): 163–182.
- KUCHARCZYK M. 1985. Zbiorowiska ruderalne Mielca. – Ann. Ann. Uniw. M. Curie-Skłodowskiej, sect. C, **40**(24): 275–290.
- KRÓLIKOWSKI L. 1989. Systematyka gleb Polski. Roczniki gleboznawcze **11**.
- KUREK S. & PREIDL M. 2002. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Mielec (952). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- LACH J. & MICHALIK A. 1984. Środowisko geograficzne. – W: F. KIRYK (red.), Mielec – dzieje miasta i regionu. **1**, s. 13–41. Krajowa Agencja Wydawnicza w Rzeszowie, Rzeszów.
- LITYŃSKI T., JURKOWSKA H. & GORLACH E. 1976. Analiza chemiczno-rolna. s. 330. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ W. 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. s. 537. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- MENZ E. 1995. Flora i zbiorowiska roślinne piaszczysk w okolicach Mielca. s. 74. Mskr. pracy magisterskiej, Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- MICHNA E. 1978. Zróżnicowanie klimatyczne obszaru południowo-wschodniej Polski w świetle temperatur powietrza. Studia nad typologią i oceną środowiska geograficznego Karpat i Kotliny Sandomierskiej. – Prace Geogr. IGiPZ PAN **125**: 1–25.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A. & ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. – W: Z. MIREK (red.), Biodiversity of Poland **1**, s. 442. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- MITURA T. 2001. Wieś Szydłowiec jako przykład zagospodarowania i perspektywy rozwoju enklawy śródleśnej. – W: K. GERMAN & J. BALON (red.), Przemiany środowiska przyrodniczego Polski a jego funkcjonowanie, s. 509–513. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków.
- MITURA T. 2003. Stopień przekształcenia krajobrazu w powiecie mieleckim w ostatnich 150 latach. s. 134. Mskr. pracy doktorskiej, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- OCHYRA R., ŻARNOWIEC J. & BEDNAREK-OCHYRA A. 2003. Census catalogue of Polish mosses. – W: Z. MIREK (red.), Biodiversity of Poland **3**, s. 372. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

- RATYŃSKA H. & WALDON B. (red.). 2010. Ciepłolubne murawy w Polsce. Stan zachowania i perspektywy ochrony. s. 499. Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz.
- ROMER E. 1949. Regiony klimatyczne Polski. – Prace Wrocł. Tow. Nauk., ser. B, **16**: 1–26.
- RUTKOWSKI L. 2007. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. s. 814. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- SOBISZ Z., RATUSZNIK L., RATUSZNIK E. & MORKA D. 2007. Zbiorowiska roślinne z rzędu *Corynephoralia canescentis* R. Tx. 1937 na odłogach Parku Krajobrazowego Dolina Słupi i Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego. – Acta Bot. Warm. Masur. **4**: 387–399.
- SYMONIDES E. 1979. The structure and population dynamics of psammophytes on island dunes. I. Populations of initial stages. – Ekol. pol. **27**(1): 3–37.
- SZAFER W. 1971. Roślinność ziemi mieleckiej. – W: Rocznik Ziemi Mieleckiej. **1**, s. 7–16. Towarzystwo Miłośników Ziemi Mieleckiej, Mielec.
- SZAFER W. 1973. Wspomnienia przyrodnika. s. 315. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk.
- SZAFER W. & ZARZYCKI K. (red.). 1977. Szata roślinna Polski **2**. s. 347. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- TOKARSKA-GUZIŃSKA 2005. The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland. s. 192. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- WITKOWSKA-WAWER L. 1995. Szata roślinna. – W: Ocena przyrodnicza obszaru miasta Mielec. s. 5–11. Mskr. BULiGL Odział w Przemyśle, Przemyśl.
- WOCH M.W. 2007. Szata roślinna wyrobiska Kopalni Piasku Szczakowa S.A. – Fragn. Florist. Geobot. Polon. **14**(2): 281–309.

SUMMARY

In 2008, after about fifteen year break, the investigation of the plant cover of sandy areas (outwashes) in the town of Mielec and its environs has been resumed. Earlier it was performed by MENZ (1995) in five localities in eleven stations. The sandy areas are localized in the valley of the Wisłoka river in the fluvioglacial terrace. Compared to the former results, the following changes have been observed: 1. The number of the stations of psammophilous grasslands has been reduced from 11 to 7, 2. The surface of their stands has been reduced, 3. The qualitative and quantitative changes in the flora of lower and vascular plants have been observed too. The occurrence of the phytocoenoses representing the *Spergulo vernalis-Corynephorum* of the *Koelerio glaucae-Corynephorum canescentis* class has been confirmed. On the other hand stands of *Diantho-Armerietum elongatae* association (*Festuco-Thymetum serpylli* – MENZ 1995) lost their stations.

In both investigated periods the largest share in the flora of vascular plants of sandy places belonged to the species of *Asteraceae*, *Poaceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae* and *Brassicaceae*. The representatives of 12 new families have appeared. The number of vascular plant species has increased from 109 to 170 (i.e. by 56%). The occurrence of 22 species has not been confirmed, but 82 new species have been observed. The number of forest species has doubled and the number of meadow and psammophilous species has increased by about 50% and ruderal and segetal species has been increased by about 63%. In both periods of studies the flora was dominated by hemicryptophytes (about 50%) and therophytes (about 30%). The therophytes were most numerous in the group of the typical psammophytes. The most dynamic group was formed by the ruderal and segetal therophytes.

The existence of the psammophilous grasslands in the Mielec region is related to the acid, loose, dry and the unfertile substratum – weakly loamy sand (soil textural group) and mostly proper rusty soil. The best preserved phytocoenoses of the pioneer psammophilous grasslands (*Spergulo vernalis-Corynephorum*)

were localized in the margin of dunes (Smoczka, Czajkowa III) and the fallow field (Szydłowiec). The main factor causing the disappearance of their stands in this area is the recently intensified human activity: changes in the land use, exploitation of sands, the denser network of the asphalt roads and more and more built-up areas. The succession changes of phytocoenoses in the direction of mixed coniferous forest are inhibited by overgrowing of outwashes by the expansive species: *Calamagrostis epigejos* and *Nardus stricta* and by the invading kenophytes: *Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea*, *Padus serotina*.

Przyjęto do druku: 02.09.2013 r.